

Composición de redes ambientales a partir de la calidad de servicio

Antoni Barba Martí, Angel Pallejà Muñoz

Departamento de Ingeniería Telemática

Universidad Politécnica de Cataluña

Jordi Girona, 1-3 Edificio C3 . 08034

telabm@entel.upc.edu ; apalleja@entel.upc.edu

Resumen- Las redes ambientales definen una iniciativa europea para la cuarta generación de comunicaciones móviles. En esos entornos, la composición de redes heterogéneas para posibilitar comunicaciones con calidad de servicio es un tema fundamental. En este artículo se presenta una propuesta para el diseño de composiciones basándose en el uso de técnicas de inteligencia artificial. Esta ubicuidad se proporciona mediante la composición de redes ambientales se realiza mediante redes neuronales, algoritmos genéticos. Se van obteniendo en cada interacción las celdas con los servicios mas adecuados a las demandas de los usuarios, alterando la topología de la red, la radiación de las antenas o la reconfiguración y encaminamiento de las comunicaciones

Palabras Clave- redes ambientales ,calidad de servicio,redes neuronales, algoritmos genéticos.

I. INTRODUCCIÓN

El acceso de la información y la posibilidad para comunicarnos tiene un papel siempre en alza en nuestras vidas. La industria de comunicaciones esta enfocando esta necesidad a través de un gran numero de planteamientos diferentes a través de sus productos.

Hoy las redes ofrecen servicios diversos y están disponibles a los usuarios. Por esta motivo, el acceso a estas redes queda restringido a menudo por causas de seguridad y consideraciones de negocio. Su uso exige preestablecer puntos de red, aunque los acuerdos que figuran se han de utilizar redes estáticas, se pueden preestablecer en un ámbito extenso sobre estas subscripciones a otras redes.

Además las incompatibilidades y las inconsistencias entre funcionalidad de redes ira más allá del envío de datos básico limitan la utilidad potencial de las redes disponibles.

En la planificación de sistemas de telecomunicación el diseño de la configuración necesaria para prestar un servicio de manera optima respecto de algún criterio de desempeño fundamental. Por ejemplo, si el criterio de desempeño es el costo, un problema a resolver es encontrar una topología de red que interconecte sus nodos al menor costo y que tenga la propiedad de asegurar la comunicación fiable de datos [1]

Actualmente, las prestaciones y economía de Gigabit Ethernet y 10GE empujan hacia cambios importante tanto en redes 3G como las de un futuro inmediato 4G , cambios provocados por los drásticos incrementos de ancho de banda y escalabilidad así como la facilidad de gestión y el bajo coste respecto a los conmutadores ATM y a los equipos de Jerarquía Digital Sincrona (SDH). Dichos avances, junto con

la creciente demanda de ancho de banda por las aplicaciones multimedia, plantean también la necesidad de disponer de redes Ethernet autoconfigurables, de altas prestaciones, escalables a grandes tamaños de red y de coste reducido.ver figura 1

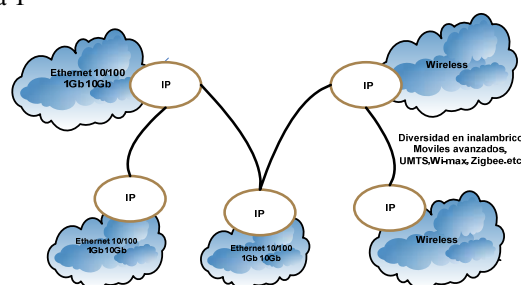


Fig1. IP y Tecnologías subred hoy

Esta evolución esta planteando cambios importantes en la arquitectura de redes heterogéneas. Las redes heterogéneas basadas en Ethernet de hacerse cada vez más extensas, veloces y complejas, requieren de nuevas funcionalidades en los nodos que garanticen escalabilidad, rendimiento y seguridad requiriendo a la vez minima gestión y configuración.ver figura 2

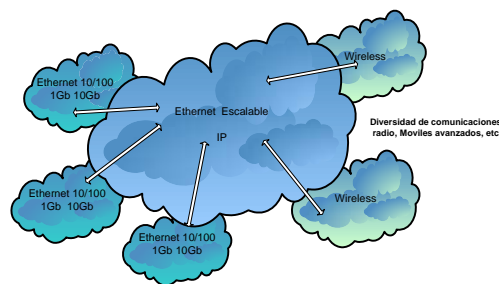


Fig2.Arquitectura hipotética con IP reducida y Ethernet escalable jerárquica.

El problema planteado en este artículo consiste en definir una arquitectura de alta capacidad adecuada para las redes heterogéneas y que a la vez permita simplificar la configuración y mantenimiento de la red, optimizando la infraestructura de comunicaciones mediante la reducción del coste de los equipos. Se trata de definir herramientas, algoritmos y arquitecturas de funcionalidad añadidas que mantengan las ventajas de los dispositivos de red como Bridges eliminando sus inconvenientes y sus protocolos de

funcionamiento[2] que implementan redes Ethernet lo más autoconfigurables posible.vease figura 2

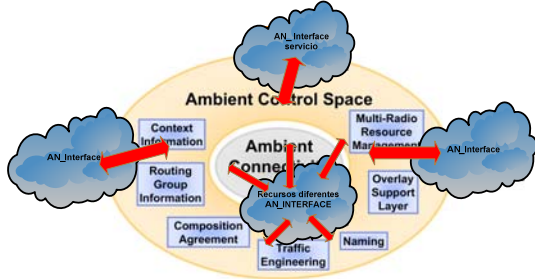


Fig3. Idea espacio conexión-conectividad ambiental AN y interfaces

II. REDES AMBIENTALES- CONECTIVIDAD

2.1 Conectividad Ambiental

Imaginemos que la figura3, muestra una hipotética organización lógica de la funcionalidad que podríamos en Redes ambientales, mostrando un recopilatorio de espacio de red común llamar espacio de control común distribuido tanto asumido o heredado como con vistas de futuro que se extenderá y el que recibirá el nombre de *conectividad ambiental*, esto es *interface de servicio*, *interface de recurso de ambiente* son independientes de las arquitecturas de redes específicas y las entidades de red interaccionan con el espacio de control nuevo a través de ellos[4].

Básicamente se trata pues de proveer una tecnología de redes móviles adecuadas para el futuro de los ambientes de comunicaciones móviles inalámbricas. Las redes ambientales tienen como objetivo proveer una concepto de red unificada que se puede adaptara entornos muy heterogéneos de tecnologías de distinto radio y servicios y entornos de redes.

El objetivo central es facilitar la competitividad y la cooperación entre los diversos agentes de mercado definiendo interfaces, las cuales permitan la negociación de acuerdos. Este enfoque va claramente más allá del interfuncionamiento de los protocolos bien definidos y se espera a largo plazo en los negocios del Mundo Wireles (Wireless World). Buena parte del proyecto se centra en el concepto de la composición de redes, es un enfoque importante para abordar la naturaleza dinámica del entorno. El enfoque se basa e n un marco abierto para el control de la funcionalidad de la red, que puede ser extendido con nuevas capacidades tan buenas como operatividad sobre infraestructuras de conexión existentes.Vease figura 4.

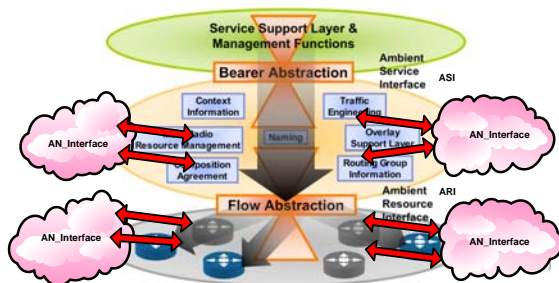


Fig.4. hipotética interconexión i enrutamiento dinámico AN

Esta arquitectura se compone de soluciones novedosas para la asignación de nombres, enrutamiento, la conectividad el transporte a nivel de mecanismos para la próxima generación de redes heterogéneas [3].

2.2 Escenario y problemáticas

Para garantizar una solución toda una problemática surgida las redes ambientales plantean toda una hipotética normativa, planteándolo en un contexto simple,multi-dominio en redes heterogéneas en general:

- Nuevos algoritmos para la gestión de recursos de radio, varios dominios para proporcionar eficiente y bajo costo de acceso.
- Diseño de una innovadora solución de capa de enlace para facilitar la adaptación e incorporación de los actuales y los nuevos interfaces de radio.
- Un protocolo conjunto para garantizar la conectividad de red composición, la gestión de los recursos, la seguridad, la seguridad, resolución de conflictos dinámica de usuarios en cualquier red end-to-end para una calidad de servicio QoS
- Eficiente apoyo multimedia para el desarrollo de la entrega por los medios de comunicación entre dominios de enrutamiento de flujo y transporte de funcionalidades, equilibrando calidad de servicio QoS.
- Mejorar la eficiencia de redes y su escalabilidad segura entre dominios.

La figura 5 Muestra también a nivel abstracción de flujo de conectividad subyacente y al mismo tiempo proporciona flujos, transito de flujos hacia los puntos finales de las entidades determinadas. Podemos considerar como un flujo desde un punto de vista abstracto de la conectividad proporcionada por la tecnología de red subyacente, así pues podemos decir que la generación de flujos en este entorno es unidireccional.

La abstracción de flujos[7] se puede comparar con el sustrato de comunicación de FARA [4].Entonces, las diferencias importantes, y deliberadas existen.Los flujos se construyen con tecnología de red sencilla, mientras que los sustratos de comunicación proporciona conectividad directa al otro lado. Esto es la definición específica de un flujo permite que la interconexión de redes funcione para controlar el mapeado en función de los limites de la tecnología empleada.

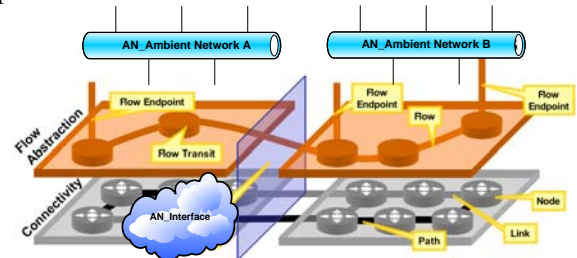


Fig5.Flujo de abstracción en AN conectividad con estructuras

Así pues los portadores funcionan directamente partiendo de una aplicación entre iguales figura 6 , son prácticamente el recurso de comunicación para una red ambiental que proporciona aplicaciones a través del ASI.

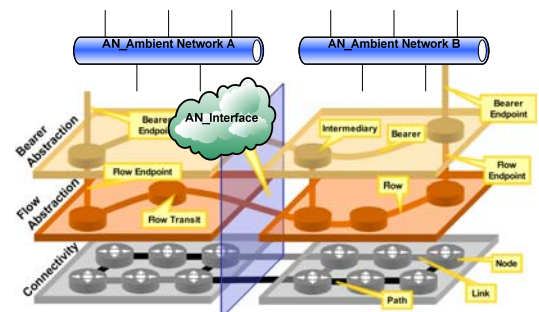


Fig 6. AN conectividad hipotética estructura portadora

Los ejemplos incluyen primitivas de comunicación datagrama y flujos múltiples manera de cubrir utilizando los medios de que dispone para su transporte i compatibilidad establecida mediante su interficie y sus posibles aplicaciones.

El multi-acceso es un componente clave en el ambiente de red que permite cooperación entre las tecnologías de acceso heterogéneas en un entorno de pluralidad de operadores. El multi-acceso proporcionará costo minimizado totalmente asequible, de banda ancha a nivel mundial. Los portadores funcionan directo entre iguales en la aplicación. Podemos decir que son en recurso de comunicación para una red ambiental.

En la figura 7 observamos la estructura marco hipotética de conectividad de redes ambientales. Poniendo énfasis sobre todo en el flujo y su abstracción sobre posibles portadores.

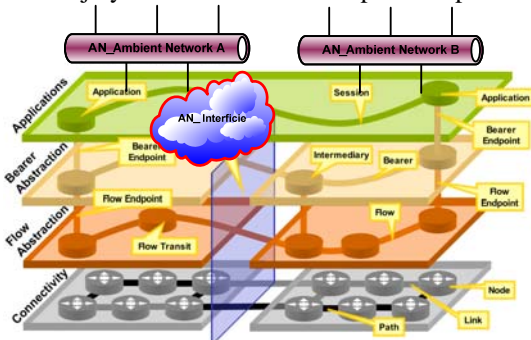


Fig7. AN Estructura y conectividad hipotética

Los flujos resumen sin tener en cuenta la tecnología de conectividad subyacente y proporcionan una vista uniforme para las funciones espaciales de control. Así pues el papel de los portadores combinan secuencias de flujos primitivos de transporte directo para uso exclusivo de aplicaciones, un mapeado dinámico entre flujos y portadores mantenidos por las funciones que reciben el nombre en el espacio de control permiten la funcionalidad de interconexión avanzada heterogénea.

III . OPTIMIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE REDES AMBIENTALES A TRAVES QoS

Uno de los principales aspectos que deben atacarse en las nuevas redes heterogéneas tanto fijas como móviles la conmutación de paquetes basada en IP es cuidar el soporte a la calidad de servicio para los usuarios. Esto quiere decir, que estas redes deben permitir diferentes niveles de servicio para diferentes usuarios. Estos niveles de servicio incluyen el soporte de aplicaciones que van desde aplicaciones elásticas, tales como el web y la transferencia de archivos, hasta aplicaciones en tiempo real como la transmisión de voz y video

3.1 Requisitos de servicio

Podemos decir que son específicos según las aplicaciones. Por ejemplo un programa de audio seria sensible a un retardo de ida y vuelta[6][7]. Una aplicación de transferencia de archivos es más sensible a la tasa de transmisión promedio o a la cantidad total de tiempo necesaria para transferir los datos. Los siguientes parámetros son comúnmente utilizados para describir requisitos de QoS:

- Ancho de banda.
- Retardo (delay), retardo de propagación, retardo de transmisión, retardo de procesamiento.
- Variación del retardo (Delay Jitter)
- Tasa de pérdida (Loss Rate)

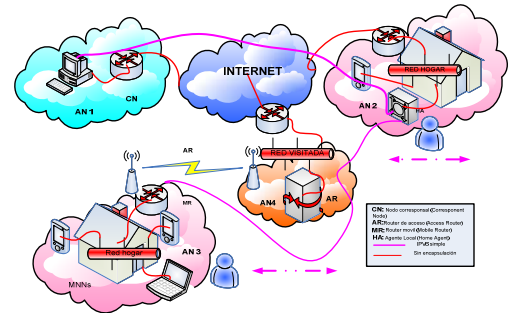


Fig 8. Funcionamiento AN_interface

El protocolo de soporte básico AN interface permitirá que una red completa pueda desplazarse, pero este será tan solo el primer paso para hacer posible el despliegue de nuevas configuraciones de conectividad ubicua, que solventara todo tipo de problemas antes mencionados y es posible que también genere algunos problemas: soporte de optimización de rutas, soporte multihoming, soporte multicast, soporte de trasposos eficientes, soporte de QoS, entre otros.

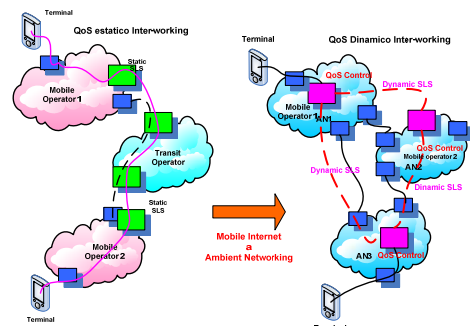


Fig 9. Escenario ambiente QoS

IV. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

4.1 Definición del escenario

Tal como podemos observar en la figura 9, se muestra el escenario contrastando el estado actual izquierda para *QoS estática Inter-working* donde tenemos un *Mobile Internet* para una QoS con modelos total mente homogéneos, prácticamente no existe un cierto control extremo a extremo, pero como podemos comprobar si que existe movilidad en los terminales, el encaminamiento no existe conciencia para QoS, la competencia existe entre todos. En contra partida la tendencia en AN escenario derecha la tendencia es *QoS Dinámica Inter-working*, donde se dispondrá de modelos heterogéneos, También el control hacia Net-to-Net interacción entre operadores para un control de QoS, la movilidad no existe solo a través de terminales sino que también a través de red, el encaminamiento si que esta presente la QoS, competencia con diferentes añadidos esta abierta .

4.2 Dinámica de control y Inter-Network QoS

Para resolver todo los posible problemas existentes introducimos el que denominaremos de momento el AN-Interficie, la separación existente entre Intra y inter-

networking no exista, también el soporte InterWorking en medio de movilidad y redes multihomed.

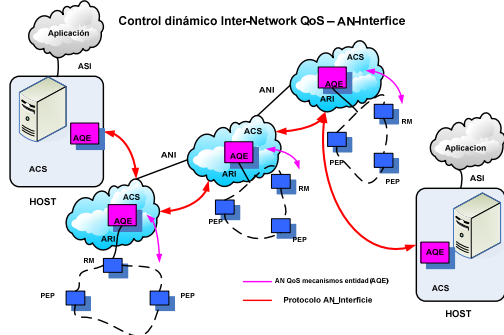


Fig 10. Control dinámico Inter_network -AN-Interficie

Como se observa en la figura 10 aplicando el AN-Interficie podremos obtener toda una serie de ventajas entre ellas: los clientes podrán recibir con QoS desde múltiples proveedores, total compatibilidad, Especificación coherente QoS, Proveer de ancho de banda garantizado, mantener calidad en el tiempo de la comunicación usuario sin vacíos.

3.2 Simulacion AN_Interface con RN

Así pues introduciremos como mejora la inteligencia artificial basándonos en el aprendizaje de redes neuronales [8][9] y algoritmos genéticos [10] para su entreno. El modo de aprendizaje consiste en encontrar un conjunto de pesos sinápticos adecuado que permita a la red neuronal realizar el tipo de procesamiento deseado.

El proceso de aprendizaje es normalmente interactivo, actualizándose los pesos de la manera anterior, una i otra vez, hasta que la red neuronal alcanza el rendimiento deseado.

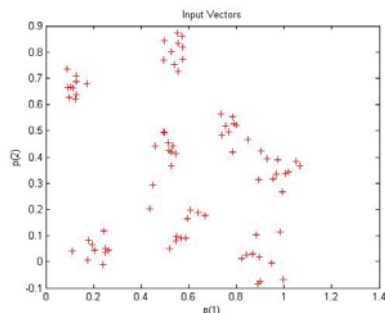


Fig11. Aprendizaje de neuronas en entorno AN

Nos planteamos según muestra la figura 11 que la RN distinga en un principio el espacio AN donde se aloja para ello hay que representar regiones en el espacio, dando toda una serie de vectores de entrada.

Llamaremos P a un conjunto de datos que generaremos aleatoriamente pero que agrupa puntos de datos de prueba como los puntos generados en nuestra figura así pues los parámetros simples empleados. Tabla1

Los parámetros empleados son:
Clusters = 8 puntos acceso AN
Puntos = 10 N° de puntos en cada cluster
Std_dev = 0.05 desviación estandar de cada cluster
P = nngenc (x, clusters, puntos, std_dev)

Para la implementación se ha utilizado matlab

Tabla1. Parámetros utilizados entreno RN_AN

Utilizando NEWC se toman tres argumentos en la entrada de una matriz de mínimos y máximos valores para elementos numero de neuronas de entrada. Se pueden utilizar vectores de peso para ver el intento de clasificación, como es el caso vectores de peso (o) será entrenado de manera que lleguen a centrarse el grupo de vectores de aportación de entrada. Ver figura 12.

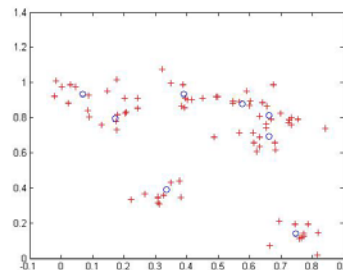


Fig 12. Buscando la aproximación y optimización espacial

V. CONCLUSIONES

En este artículo se propone la composición de redes ambientales partiendo QoS y aplicando herramientas de inteligencia artificial para la optimización que permita una fácil composición para QoS así como el establecimiento de una mejor compatibilidad entre las tecnologías dispares. Planteando una posible AN_interficie para que los problemas, comentados en este artículo como congestión, movilidad, retraso, etc. Puedan resolverse utilizando como posibilidad AN_interficie. El uso de Redes neuronales y algoritmos genéticos. La utilización de un mero ensayo aproximativo de la inteligencia artificial redes neuronales. Los primeros indicios sobre ello nos dan buenas perspectivas. Nuevos algoritmos para la gestión para la gestión eficiente de los recursos de esta heterogeneidad es lo que se pretende utilizando estas técnicas mencionadas.

REFERENCIAS

- [1] S. Glisic. *Advanced Wireless Communications: 4G Technology*. John Wiley-Sons: Chichester, 2004.
- [2] WWI Ambient Network, "D1-8 Ambient Networking Concepts and Architecture", IST-2002-507134-AN/WP1/D04. February 2005.
- [3] WWI Ambient Network, "D3-3 Connecting Ambient Networks - Final Architecture, Protocol Design and Evaluation", IST-2002-507134-AN/WP1/D/3-3. December 2005.
- [4] Dave Clark, Robert Braden, Aaron Falk and Venkata Pingali. *FARA: Reorganizing the addressing Architecture*. Proc. ACM SIGMOMM Workshop on future directions in Network Architecture (FDNA), Karlsruhe, Germany, August 2003. pp. 313-321.
- [5] Robert Moskowitz and Pekka Nikander. *Host identity protocol Architecture*. Work in progress, January 2005.
- [7] Norbert Niebert, Andreas Schieder, Herik Abramowicz, Göran Malgren, Joachim Sachs, Uwe Horn, Christian Prehofer and Holger Karl. *Ambient Networks: An Architecture for Communications Networks Beyond 3G*. IEEE Wireless Communications, Vol11, No2, April 2004, pp. 14-21.
- [8] Dan Hammerson. *Working with neural networks* Spectrum, July 1993, pp. 46-53.
- [9] Richar R. Lipmann. *An introduction to computing with neural nets*. IEE magazine, April 1987, pp. 4-22.
- [10] Mitchell, Melanie. *An Introduction to Genetic Algorithms*. MIT Press, 1996.